



Delegação de Manica

RELATÓRIO SOBRE O FUNCIONAMENTO DE PEQUENOS SISTEMAS SOLARES CASEIROS NA PROVÍNCIA DE SOFALA-SSHS

(Beira, Dondo, Marringue, Caia, Gorongosa, Buzi)

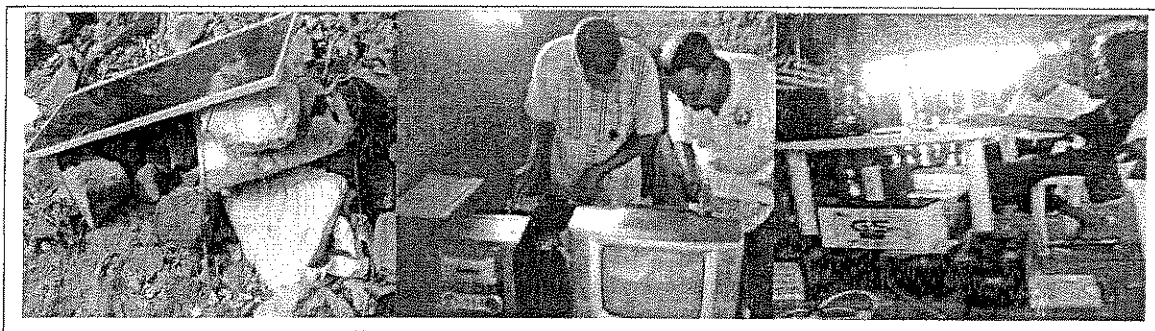
Por

António Cristos Cristos Pinto Madeira

e

Alexandre Tomo Tique

GIZ, AMES-MOZAMBIQUE



Chimoio, Abril de 2011



**NÚCLEO DE ELECTRÓNICA E ENRGIAS RENOVÁVEIS
CENTRO DE TECNOLOGIAS EDUCATIVAS (CTE)**

www.up.ac.mz/cte

Av. Do Trabalho Nr. 223, UP- Campus de Lhanguene, 1º Andar, Gab.F-I.II, Maputo - Moçambique

**ROTEIRO DE RECOLHA DE INFORMAÇÕES DOCUMENTADAS
SOBRE ENERGIA E ENERGIAS RENOVÁVEIS EM MOÇAMBIQUE**

Caro inquerido !

As energias renováveis são uma solução alternativa para os problemas da poluição ambiental e da falta da energia eléctrica em Moçambique sobretudo nas zonas rurais onde não há previsão da instalação da rede eléctrica pública e nacional a curto, a médio e a longo prazos. Neste contexto, vários projectos são implementados para promoção, uso e expansão das energias renováveis. Para garantir uma maior dinâmica e solidêz destes projectos intenciona-se criar um banco de dados sobre energia e energias renováveis em Moçambique. Por isso, queremos pedir a colaboração da V. Exca respondendo as questões abaixo através de textos e colocação de um X nos devidos espaços. Adianta-se que toda informação será publicada ao nível internacional e isso privilegia bastante a V. Exca.

1. Caro inquerido, tem ou sabe alguma informação documentada sobre energia e ou energias renováveis em Moçambique da sua autoria/instituição/ou de outra fonte?

a) Sim () b) Não ()

Em caso de sim, qual é o tipo (e quantidades) ? (Exemplos: livro, revista, artigo científico, relatório, monografia científica/trabalho de diploma, tese de mestrado, tese de doutoramento, etc.): _____

2. Em que formato se encontra disponível a informação acima indicada?

a) Formato digital () b) Formato de papel () c) Ambos formatos ()

3. Poderia disponibilizar ou facilitar à Universidade Pedagógica o acesso a informação acima indicada até o dia 30 de Abril de 2012?

a) Sim () b) Não ()

4. Nome da pessoa/instituição inquerida: _____

Local-Província do Inquérito: _____

Tel. : _____ eMail: _____

Para mais informações: 820821650/823818430 ou ainda: smahanja@hotmail.de

AGRADECIMENTOS

Antes de mais, a equipe endereça agradecimentos especiais a GIZ- AMES, que recomendou o presente estudo e o seu acompanhamento, através dos senhores Charles Chidamba, Artur Vasco Felipe - ADEL Sofala, Caetano Santiago - Kulima, Sérgio Emilio - GIZ AMES, Condutor e responsável pela Logística e medições técnicas. Dr Álvaro Zacarias-UP Manica que acompanhou a equipe de estudantes no campo (Inácio Francisco Dias, Nelson Tomás Domingos, Tiago Chandiona Ernesto), a todos os Utilizadores do Sistemas fotovoltaicos, activistas, revendedores e as autoridades locais que colaboraram no presente estudo, nos seguintes locais: Beira, Dondo, Marringue, Caia, Gorongosa e Buzi.

RESUMO

Moçambique é um país com uma cobertura de abastecimento de energia eléctrica a partir da rede nacional, em torno de 13% para uma população total de cerca de 20 milhões de habitantes. O abastecimento de energia é mais concentrado nas áreas urbanas e sedes distritais, forçando a maior parte da população, principalmente nas zonas rurais a ter de recorrer a outras fontes de energia, como alternativa.

A falta de fontes eficazes de energia para iluminação, dificulta o exercício de certas actividades e enquanto que uso de fontes alternativas traz alguns problemas tais como: as crianças não serem capazes de estudar à noite, dificulta o processo de conservação de produtos frescos como peixe e legumes. Por outro lado, cria problemas nos olhos devido ao uso de lâmpadas de querosene, problemas respiratórios devido à emissão de gases (CO₂).

Os sistemas Fotovoltâicos, são uma alternativa para aliviar os problemas e atender as necessidades eléctricas nas regiões rurais, num país como Moçambique.

SUMÁRIO EXECUTIVO

A partir da presente pesquisa, verificou-se o seguinte:

- A maioria dos respondentes eram do sexo masculino e mais de 70% possui o nível de escolaridade primária ou sem nenhuma escolaridade e apenas 13% possui o nível médio contra 9% com o nível básico;
- Os primeiros anos de introdução do sistema a maioria dos utilizadores comprou, sendo relativamente maior a compra no primeiro (49%) em relação ao segundo (45%);
- Cerca de 63% dos utilizadores do sistema adquiriu-o para iluminação e cerca de 28% deles tinha em mente a combinação da iluminação com uma outra aplicação;
- A ADEL – Sofala, que utilizou os activistas como fomentadores teve maior impacto porque juntos conseguiram abranger 65% dos utilizadores, contra os 22% dos utilizadores da Kulima e os revendedores que eram seu fomentador;
- As receitas próprias (da família e rendimentos da colheita) constituem as maiores fontes de pagamento, com cerca de 38%, contra 32% microcréditos e de créditos enquanto que 30% obtém de outras fontes de financiamento;
- A maioria dos utilizadores (63%) tinha uma única finalidade quando adquiriu o sistema. Depois de ter o sistema verificou-se que mais de 80% conhecia as suas múltiplas aplicações;
- A maioria dos utilizadores, (70%) utiliza o sistema para mais do que uma finalidade, contra os 34% anteriores aquando da aquisição do sistema;

- Mais de 72% dos utilizadores teve pelo menos dois treinamentos para o uso do sistema fotovoltaico;
- A maioria dos utilizadores (83%) teve problemas com o sistema e apenas 17% não teve;
- A bateria é a parte do sistema que apresenta mais problema com 51%, seguida da lâmpada com 17%;
- Os componentes eram obtidos no mercado informal de Muxungué e eram de baixa qualidade, por isso avariavam com muita facilidade;
- Os componentes importados eram de boa qualidade, mas relativamente mais caro o que tornava a aquisição do sistema mais caro e não ao alcance dos potenciais compradores;
- Mais de 56% dos utilizadores não conseguiu acessórios para os componentes avariados contra 44% dos que conseguiram;
- A maioria das pessoas ficou sem solução aos problemas que o sistema apresentou pois 84% deles ou ninguém lhes deu solução ou resolveu pessoalmente com base no treinamento inicial que recebeu;
- Os utilizadores são unânimes em afirmar que o sistema trouxe mudanças positivas na qualidade de vida deles;
- A modalidade promovida pelos fornecedores de aquisição dos sistemas através de microcrédito não está a produzir resultados desejados pois afecta apenas 34% dos utilizadores, sendo os restantes 66% dependentes de receitas próprias e doações;
- A modalidade de pagamento em prestações promovido pelos fomentadores do projecto é o mais usado, afectando 76% dos utilizadores contra os 24% que usaram o pagamento na totalidade;

- A DEL acha que sendo os sistemas novos no mercado local eles deveriam ser subsidiados para os potenciais utilizadores;
- Existe uma fraca assistência técnica aos sistemas dos utilizadores em caso de avaria, apesar deles terem recebido treinamento regular;
- Foi mais efectiva a intervenção da ADEL – Sofala que usou os activistas como promotores do que a Kulima que usou os revendedores, pois os primeiros conseguiram atingir mais utilizadores (64%) contra os 22% dos segundos.

LISTA DE ABREVIATURAS

ADEL- SOFALA: Agência de Desenvolvimento Económico Local de Sofala

AMES - M: Acesso aos Serviços modernos de Energia em Moçambique (Access to Modern Energy Services, Mozambique)

EDM : Electricidade de Moçambique

GIZ: Agência Alemã para Cooperação Internacional

KULIMA: Organismo para o Desenvolvimento Sócio-Económico Integrado

SSHS: pequenos sistemas solares caseiros (Small Solar Home Systems)

UP- MANICA: Universidade Pedagógica, Delegação de Manica

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS.....	1
RESUMO.....	2
SUMÁRIO EXECUTIVO	3
LISTA DE ABREVIATURAS	7
LISTA DE TABELAS.....	9
ILUSTRAÇÕES GRÁFICAS E FOTOS.....	10
1.INTRODUÇÃO	11
2. METODOLOGIA	13
3. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	15
3.1. Análise de Dados do Inquérito aos Utilizadores.	15
3.1.1. Escolaridade dos Utilizadores.....	15
3.1.2. Período de Aquisição do Sistema Fotovoltaico.....	16
3.1.3. Finalidade de aquisição do Sistema.....	18
3.1.4. Conhecimento da Existência do Sistema	20
3.1.5. Modalidade de Pagamento.	21
3.1.6. Fonte de Pagamento do Sistema.....	22
3.1.7. Conhecimentos sobre as Aplicações do Sistema e Seu Uso.	24
3.1.8. Frequência de Treinamento para Uso do Sistema.	26
3.1.9. Existência e Natureza de Problemas.	28
3.1.10. Intervenção para Solução de Problema.	30
3.1.11. Percepção dos Utilizadores sobre o Sistema.....	32
3.2. Análise de Dados da Entrevista aos Revendedores.....	32
3.3. Análise de Dados da Entrevista aos Líderes Comunitários.	34
4. CONCLUSÕES	36
5. RECOMENDAÇÕES	38
6. BIBLIOGRAFIA.....	39

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Habilitações Literárias	15
Tabela 2: Ano de aquisição do Sistema Fotovoltaico.....	17
Tabela 3: Finalidade de aquisição do Sistema.	18
Tabela 4: Fonte do Conhecimento da Existência do Sistema.....	20
Tabela 5: Modalidade de Pagamento	21
Tabela 6: Origem dos Fundos usados para o Pagamento do Sistema.	23
Tabela 7: Actual uso do Sistema.	24
Tabela 8: Frequência de Treinamento	27
Tabela 9: Natureza de Avaria do Sistema:.....	28
Tabela 10: Pessoal interveniente na Solução de problema do Sistema	30

ILUSTRAÇÕES GRÁFICAS E FOTOS

Gráfico 1. Habilitações Literárias.	16
Gráfico 2: Ano de Aquisição do Sistema Fotovoltaico	17
Gráfico 3. Finalidade de uso do Sistema	19
Gráfico 5. Modalidade de Pagamento	22
Gráfico 6: Origem dos Fundos usados para o Pagamento do Sistema	23
Gráfico 7. Actual uso do Sistema.	25
Foto 1: Medição da voltagem em baterias usadas no sistema as quais são usadas para iluminação e conectado à radio e televisão.....	26
Gráfico 8. Frequência de Treinamento	27
Gráfico 9: Natureza de Avaria do Sistema.....	29
Fotos 2 e 3 : Uma bateria em carga em Marígué e outra em uso para iluminação	30
Gráfico 10. Pessoal interveniente na Solução de problema do sistema	31
Foto 4: Posto administrativo de Savane (Dondo). Exemplo de uso inconveniente de painel solar que poderá ser resultado de uma formação suficiente.	34

1. INTRODUÇÃO

O Projecto “Acess to Modern Energy Services-Mozambique - AMES-M”, iniciou com as suas actividades em Moçambique no princípio do ano de 2007. Tendo sido implementado pela Cooperação Internacional Alemã - GIZ.

A primeira fase do projecto AMES-M teve a duração de três (3) anos, a partir dos princípios de 2007 e terminou nos finais de 2009. Dentre várias actividades desenvolvidas pelo projecto, destacam-se: (1) Melhoria da rede eléctrica nas cidades de Maputo e Matola, (2) Financiamento de quatro pequenas centrais hídricas na Província de Manica e (3) Promoção de pequenos sistemas solares caseiros (SSHs) na Província de Sofala.

O projecto AMES-M, através de duas organizações não governamentais nacionais, ADEL e KULIMA, comercializou e distribuiu um total de 320 SSHs, em seis (6) Distritos: Beira, Dondo, Marringue, Caia, Gorongosa e Buzi. A maior parte dos SSHs comercializados, com a capacidade de 7.5 a 10Wp.

O principal uso dos SSHs consistia na iluminação através de lâmpadas CFL. O projecto incluiu duas acções estratégicas: aquisição de créditos e treinamento dos agentes locais para venda e manutenção dos SSHs, mais tarde os utilizadores foram alastrando as suas aplicações, como se verá mais adiante.

Terminado o projecto AMES-M nos finais de 2009, surgiu a necessidade avaliar o processo de implementação e funcionamento de pequenos sistemas solares caseiros (SSHs), na província de Sofala.

Os principais objectivos da avaliação são:

- (1) Identificar as formas de aquisição, funcionamento, estado de sistemas fotovoltaicos e percepção por parte dos utilizadores (comunidades) e revendedores/activistas;
- (2) Identificar as dificuldades dos revendedores decorrentes da venda e assistência técnica aos utilizadores dos sistemas fotovoltaicos;
- (3) Verificar os problemas e níveis de satisfação dos utilizadores dos SSHs;

- (4) Verificar as opiniões dos Líderes comunitários sobre a venda e uso dos SSHSs nas suas Comunidades.

2. METODOLOGIA

Para a realização da avaliação recorreu-se a uma abordagem qualitativa, sem descurar o uso de técnicas quantitativas. A opção por esta forma de abordagem visava obter maior descrição e detalhes possíveis da situação em que se encontravam os pequenos sistemas solares caseiros.

A avaliação (no campo) foi realizada por 3 estudantes e um Docente da Universidade Pedagógica, Delegação de Manica acompanhados por 2 Técnicos da GIZ-AMES e 1 membro da ADEL, 2 da KULIMA.

Para o presente trabalho foram usados os seguintes métodos e técnicas de recolha de dados:

- (1). Pesquisa bibliográfica;**
- (2).Entrevista aos representantes das Organizações implementadoras do projecto, ADEL- Sofala e Kumlima;**
- (3). Questionário aos Utilizadores;**
- (4). Entrevista aos Revendedores e**
- (5). Entrevista aos Líderes Comunitários.**

Um inquérito foi administrado a sessenta e quatro (64) representantes de famílias utilizadoras de sistemas solares com o propósito de verificar os problemas decorrentes do uso dos sistemas fotovoltaicos e seu nível de satisfação no sistema usado e a metodologia usada para aquisição e o suporte técnico prestado durante o uso dos sistemas (monitoria, treinamentos..)

tendo em conta as expectativas iniciais. O questionário foi misto - constituído por perguntas abertas e fechadas e foi administrado/preenchido pelo inqueridor durante a conversa que decorria em língua local.

Foram entrevistados seis (6) Revendedores com o propósito de identificar as dificuldades decorrentes da venda e assistência técnica aos Utilizadores bem como o seu nível de satisfação com o negócio de venda dos sistemas.

Foram entrevistados três (3) líderes Comunitários, com o propósito de colher informações sobre o funcionamento e estado dos SSHS ao nível local, sendo um líder por cada localidade. A entrevista semi-estruturada consistiu num roteiro de perguntas que orientavam o entrevistador.

Além das técnicas de recolha de dados acima descritas incluiu-se a técnica de observação para verificar o estado do equipamento fotovoltaico bem como as aplicações descritas pelos respondentes.

3. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.

Nesta secção serão apresentados e discutidos os resultados do inquérito aos utilizadores dos sistemas fotovoltaicos e os resultados da entrevista aos revendedores e aos líderes comunitários das áreas que foram alvo do estudo.

3.1. Análise de Dados do Inquérito aos Utilizadores.

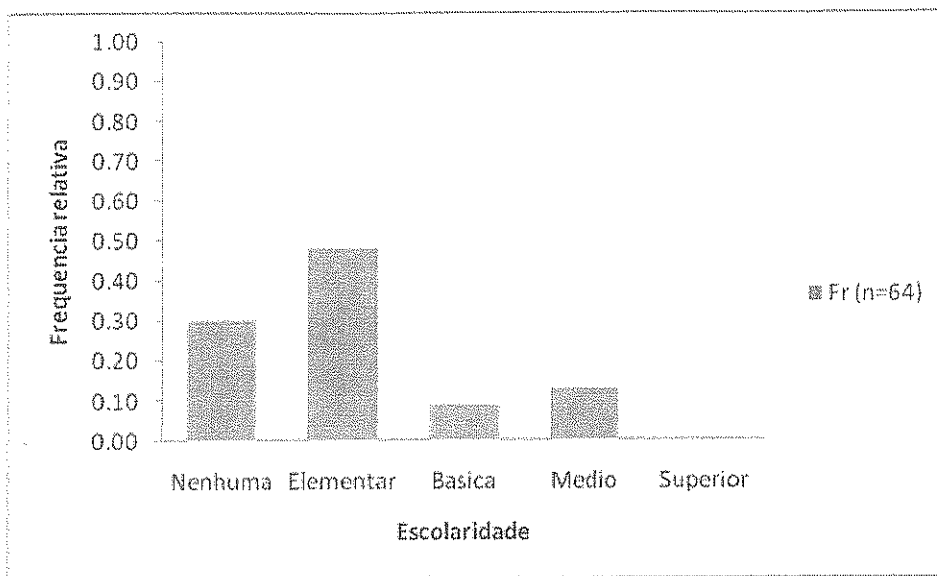
Para este estudo foram inqueridos 64 dos 320 utilizadores de sistemas fotovoltaicos existentes na Província de Sofala e que foram alvo do projecto, representando 20% do universo. Esta amostra pode-se considerar representativa, por isso os resultados do inquérito às unidades amostrais podem ser generalizados para o universo de estudo.

3.1.1. Escolaridade dos Utilizadores.

Tabela 1. Habilitações Literárias

Nível de Escolaridade	Frequência Relativa (%) (n = 64)
Nenhuma Escolaridade	30
Elementar	48
Básica	9
Média	13
Superior	0

Gráfico 1. Habilitações Literárias.



Mais de 70% dos inquerido possui o nível de escolaridade primária ou sem nenhuma escolaridade e apenas 13% possui o nível médio contra 9% com o nível básico.

Daqui pode-se concluir qualquer acção de capacitação e/ou formação deverá ter duração e usar métodos adequados à situação dos utilizadores.

3.1.2. Período de Aquisição do Sistema Fotovoltaico.

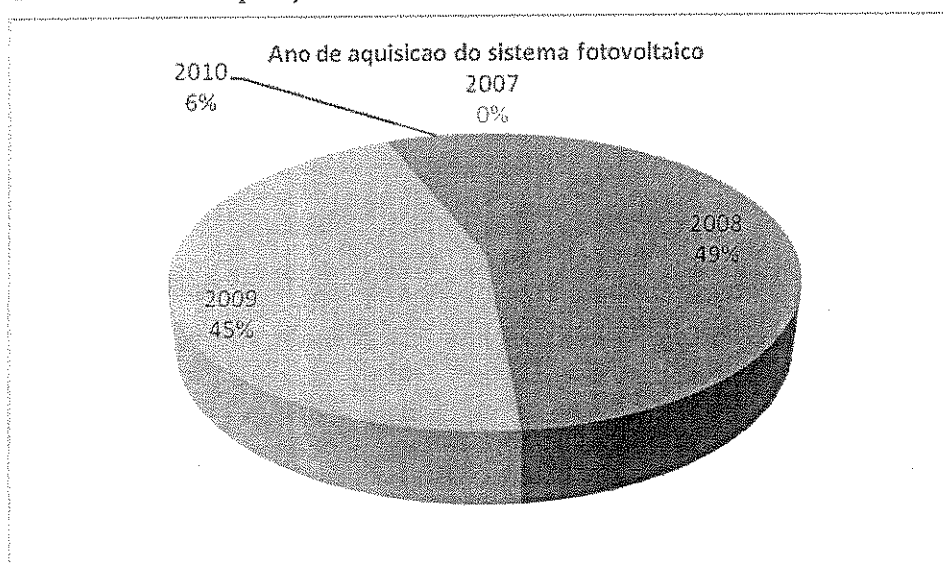
O Projecto de fomento de sistemas fotovoltaicos foi introduzido em 2007 em quatro postos administrativos de igual número de distritos da Província de Sofala não abrangidos pela rede nacional de abastecimento de energia eléctrica e que não estava previsto dentro dos planos da EDM a ligação da rede nos próximos 5-10 anos, excepto o Posto administrativo de Nhangau no distrito da Beira. A expectativa é que a sua introdução trouxesse melhorias na condição de vida dos moradores, através do usufruto das vantagens que o sistema fornece.

Na tabela abaixo ilustra-se o grau de aquisição destes sistemas desde a sua introdução em 2007.

Tabela 2: Ano de aquisição do Sistema Fotovoltaico.

Ano de Aquisição	Frequência Relativa (%) (n = 64)
2007	0
2008	49
2009	45
2010	06

Gráfico 2: Ano de Aquisição do Sistema Fotovoltaico



Com base nos dados apresentados na tabela e gráfico acima pode-se verificar que nos dois primeiros de introdução do sistema a maioria dos utilizadores comprou, sendo relativamente maior a compra no primeiro (49%) em relação ao segundo (45%). Nota-se um declínio acentuado na compra do sistema no terceiro ano (2010) de implementação do sistema.

As razões deste declínio podem ser explicadas pelos problemas que as pessoas enfrentaram com os sistemas adquiridos e a falta de acessórios ou solução local para a sua solução (factos constatados durante o estudo no terreno). Contudo, o facto de alguns utilizadores conhecerem o sistema e suas vantagens, deveria

aumentar o número de compradores ao invés de declinar acentuadamente como aconteceu em 2010.

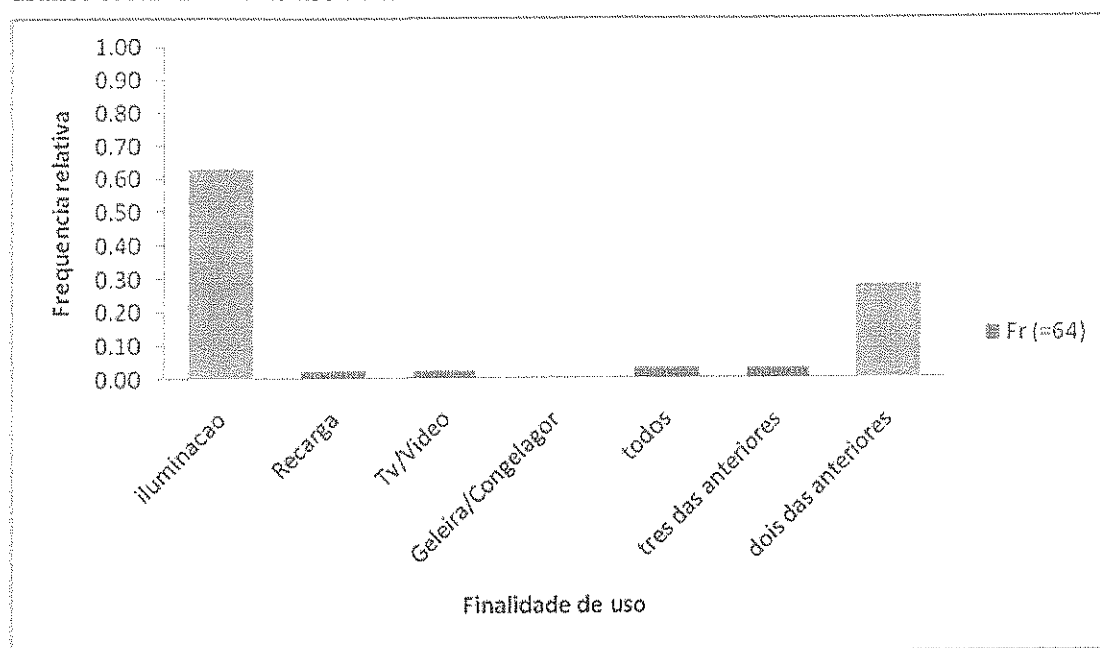
3.1.3. Finalidade de aquisição do Sistema.

Os sistemas fotovoltaicos possuem múltiplas vantagens. Durante a divulgação do sistema pelos fomentadores do sistema (ADEL – Sofala e Kulima) os potenciais compradores adquiriram-nos tendo em conta uma determinada finalidade de uso. Na tabela e gráfico abaixo ilustra-se as diferentes finalidades dos utilizadores quando compraram o sistema.

Tabela 3: Finalidade de aquisição do Sistema.

Finalidade de Uso	Frequência Relativa (%) (n = 64)
Iluminação	63
Recarga	02
Tv/Video	02
Todos três dos anteriores	06
Dois dos anteriores	28
Outros (Geleira/Congelador)	0

Gráfico 3. Finalidade de uso do Sistema



Com base nos dados apresentados na tabela e gráfico acima pode-se inferir que um número relativamente elevado, cerca de 63% dos utilizadores do sistema adquiriu-o para iluminação e cerca de 28% deles tinha em mente a combinação da iluminação com uma outra aplicação, tal como a recarga telemóvel e a projecção de filmes em vídeo. Embora em percentagem menor (3%), alguns utilizadores já tinham em mente as múltiplas aplicações do sistema.

Uma avaliação crítica com base em observações no terreno permite verificar a diferença na finalidade de aquisição do sistema não tem nada a ver com o desconhecimento das suas aplicações, mas sim com a falta de meios financeiros para adquirir outros aparelhos. Para corroborar com esta posição, verificou-se que os que tinham meios compravam painéis relativamente maiores pensando já em outras aplicações.

3.1.4. Conhecimento da Existência do Sistema.

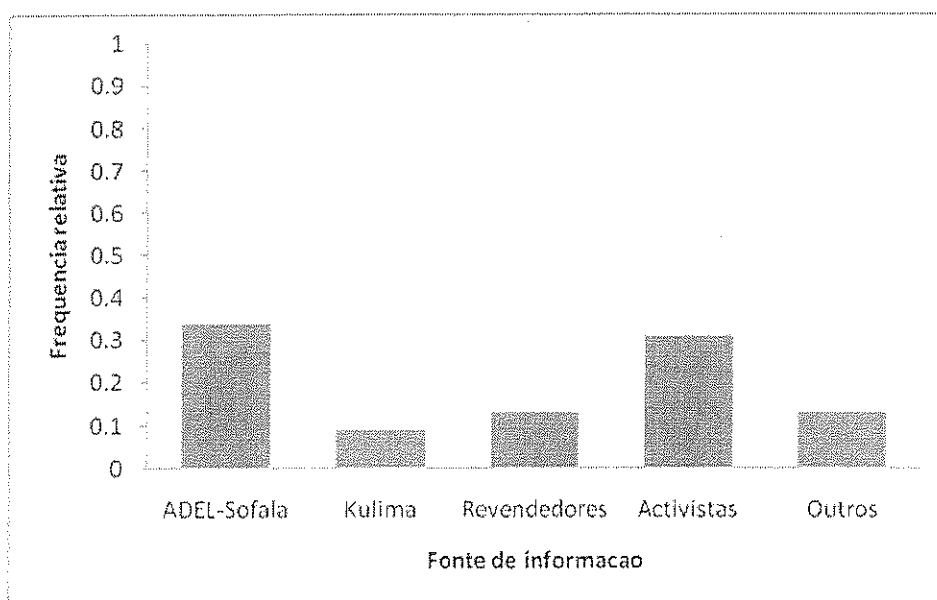
Na província de Sofala a ADEL – Sofala e a Kulima foram as duas agências fomentadoras do sistema nas comunidades escolhidas para a sua implementação. A ADEL – Sofala escolheu os activistas por si treinados como agentes fomentadores, enquanto que a Kulima escolheu os revendedores.

A tabela e o gráfico abaixo ilustram o impacto que cada um destes actores teve no alcance dos seus propósitos.

Tabela 4: Fonte do Conhecimento da Existência do Sistema.

Fonte do Conhecimento	Frequência Relativa (%) - (n = 64)
ADEL – Sofala	34
Activistas	31
Revendedores	13
Kulima	09
Outros (líderes comunitários; familiares/amigos)	13

Gráfico 4. Fonte do Conhecimento da Existência do Sistema.



Com base nos dados apresentados na tabela e gráfico acima pode-se verificar que de entre as duas agências fomentadoras do sistema, a ADEL – Sofala, que utilizou os activistas como fomentadores teve maior impacto porque juntos conseguiram abranger 65% dos utilizadores, contra os 22% dos utilizadores da Kulima e os revendedores que eram seu fomentador. Um dado importante e positivo a referir é que 13% dos utilizadores obteve informação fora dos circuitos normais instituídos para a divulgação da existência do sistema.

3.1.5. Modalidade de Pagamento.

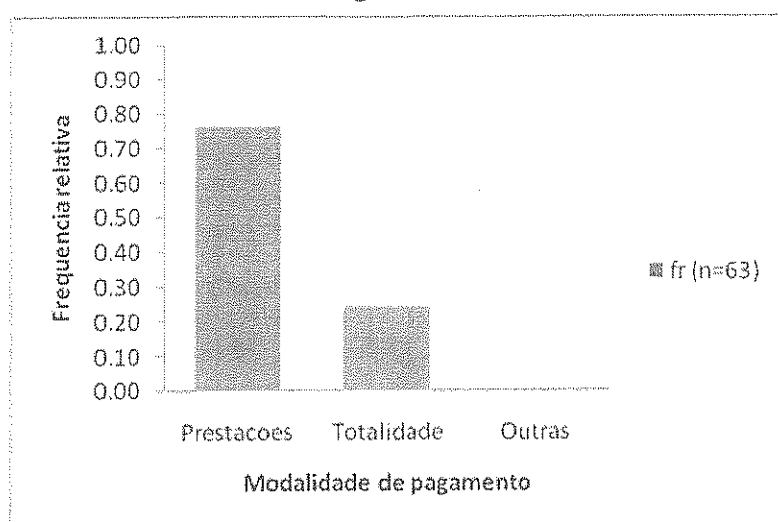
Nas áreas de estudo existem esquemas informais e formais de microcréditos. Ao se fomentar o sistema fotovoltaico nessas áreas a expectativa é que as pessoas usassem esse esquema para adquirir o sistema.

A tabela e gráfico abaixo mostra as opções usadas pelos utilizadores para aquisição do sistema.

Tabela 5: Modalidade de Pagamento

Modalidade	Frequência Relativa (%) - (n = 63)
Prestações	76
Totalidade	24
Outras (troca com produtos, etc...)	0

Gráfico 5. Modalidade de Pagamento



Com base nos dados apresentados na tabela e gráfico acima pode-se inferir que a esmagadora utilizadores do sistema, o equivalente a 76% recorre ao sistema de pagamento em prestações, contra os 24% dos que recorreram ao sistema de pagamento na totalidade.

Embora relativamente reduzido (24%), é importante verificar que onde existe poder de compra as pessoas preferem adquirir o sistema pagando na totalidade o valor de compra, mesmo havendo o sistema de pagamento em prestações utilizando o sistema de microcrédito.

3.1.6. Fonte de Pagamento do Sistema.

Nas zonas rurais as famílias vivem com pouca renda, sendo a maioria da população sem fontes de rendimento e vivendo na pobreza absoluta (com menos de 1 dólar americano por dia por pessoas).

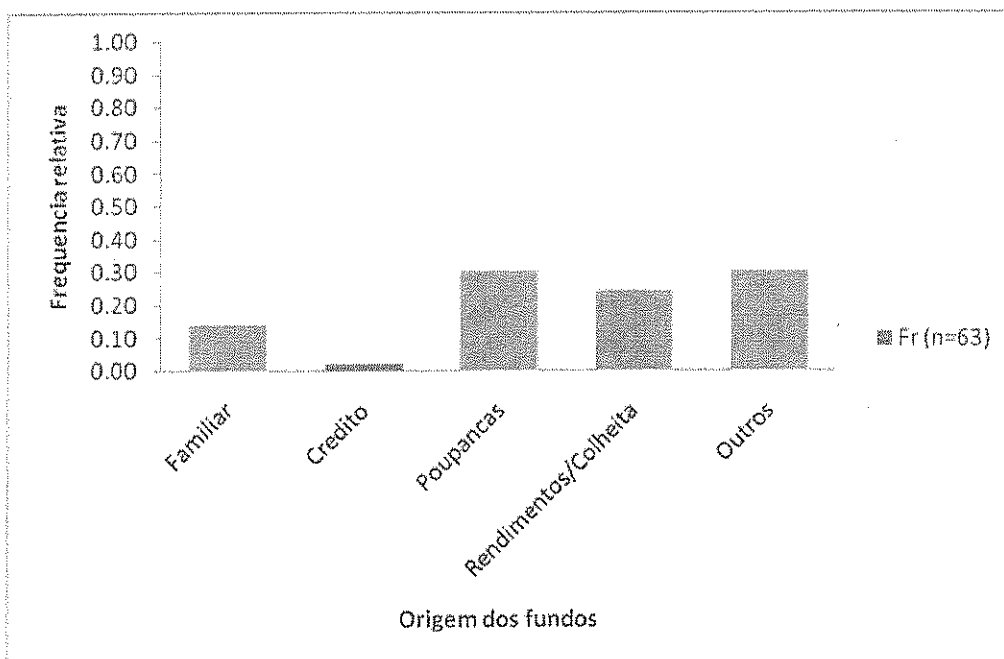
Nestas condições, qualquer bem que exija investimento mesmo que o produto seja útil para utilizadores acaba sempre sendo um dilema.

Na tabela abaixo ilustra as diferentes fontes de financiamento para aquisição do sistema.

Tabela 6: Origem dos Fundos usados para o Pagamento do Sistema.

Fonte de Pagamento	Frequência Relativa (%) - (n = 63)
Familiar	14
Poupanças de microcrédito	30
Rendimentos da Colheita	24
Crédito	2
Outras fontes (doações,)	30

Gráfico 6: Origem dos Fundos usados para o Pagamento do Sistema



Com base nos dados apresentados no gráfico e tabela acima pode-se verificar que as receitas próprias (da família e rendimentos da colheita) constituem as maiores fontes de pagamento, com cerca de 38%, contra 32% microcréditos e de créditos enquanto que 30% obtém de outras fontes de financiamento.

Necessário frisar que as pessoas abrangidas com o esquema de crédito formal e informal são relativamente poucas (32%), se atendermos que este é o esquema promovido pelos fomentadores do sistema.

Dados recolhidos no terrenos revelam que em comunidades com pessoas com algum rendimento não tinham problemas em pagar o sistema na sua totalidade, ao invés do sistema de prestações.

3.1.7. Conhecimentos sobre as Aplicações do Sistema e Seu Uso.

Depois de adquirido o sistema o utilizador deveria conhecer todas as suas aplicações para poder capitalizar o seu uso, acoplando o maior número possível de aparelhos a ele.

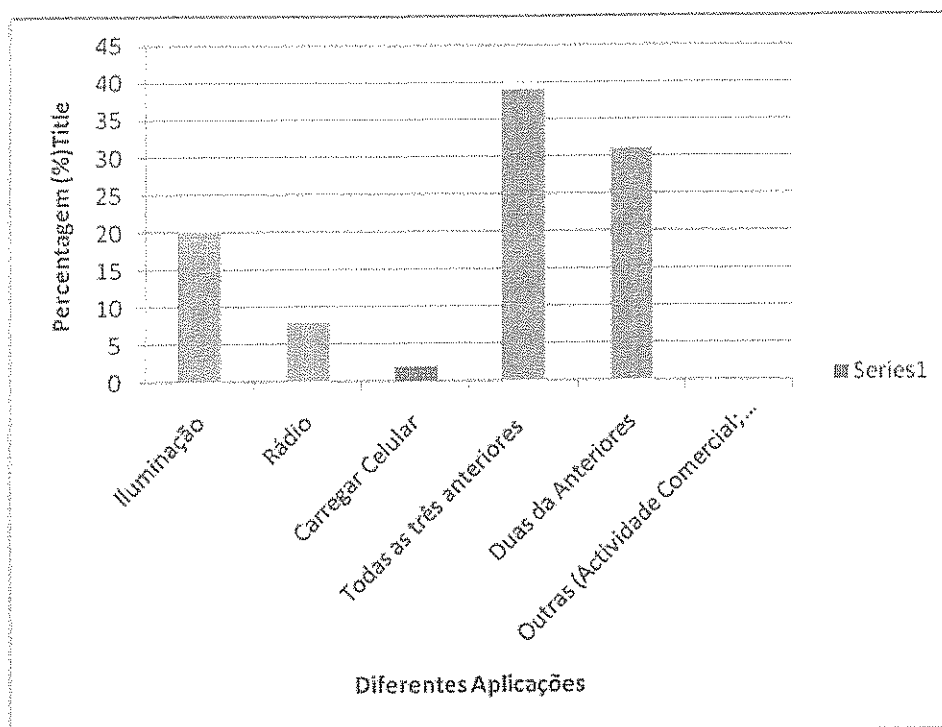
A situação anterior, apresentada na tabela 3 e gráfico 2 indicava-se que a maioria dos utilizadores (63%) tinha uma única finalidade quando adquiriu o sistema. Depois de ter o sistema verificou-se que mais de 80% conhecia as suas múltiplas aplicações.

A tabela e gráfico abaixo ilustra as múltiplas aplicações do sistema depois da finalidade inicial de aquisição.

Tabela 7: Actual uso do Sistema.

Finalidade de Uso	Frequência Relativa (%) - (n = 58)
Iluminação	20
Rádio	8
Carregar Celular	2
Todas as três Aplicações anteriores	39
Duas da Anteriores	31
Outras (Actividade Comercial; Geleira/Congelador; Tv/Video)	0

Gráfico 7. Actual uso do Sistema.



Com base nos dados da tabela acima, nota-se que a maioria dos utilizadores , (70%) utiliza o sistema para mais do que uma finalidade, contra os 34% anteriores aquando da aquisição do sistema e apenas 30%, dos anteriores 63% somente usa o sistema para uma aplicação.

Estes dados podem significar que depois de adquirido o sistema, os utilizadores ampliaram as aplicações iniciais do sistema, explorando ainda mais o seu potencial instalado. Acredita-se que com mais recursos para aquisição de outros aparelhos para acoplar ao sistema mais aplicações existiriam o que melhoraria a qualidade de vida das pessoas.

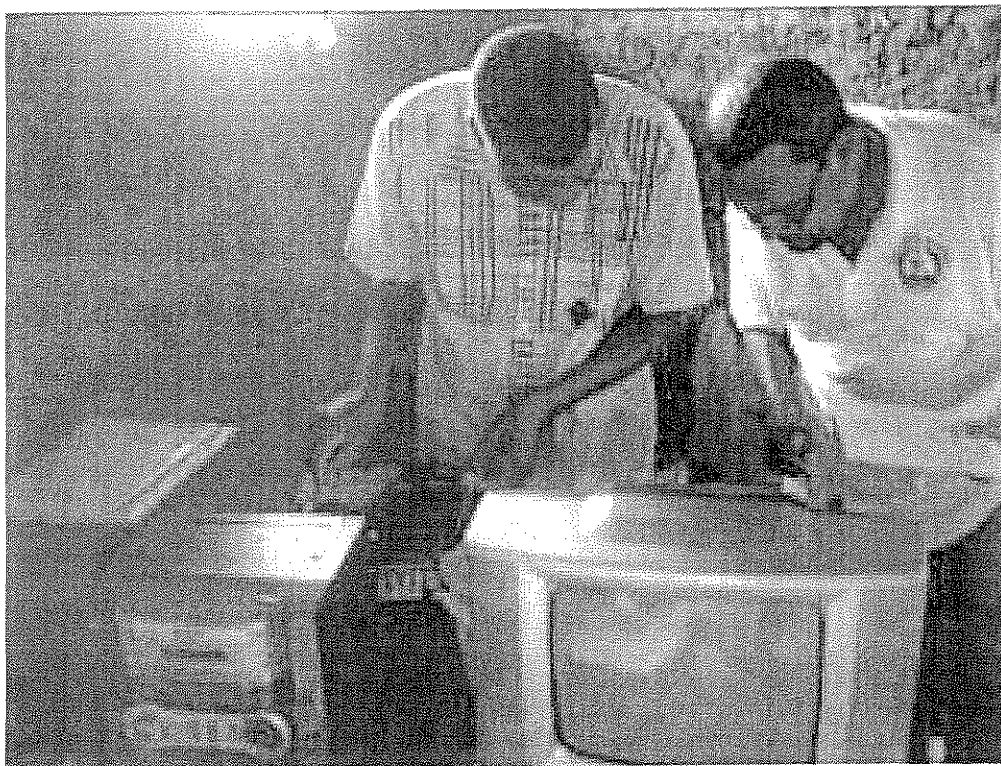


Foto 1: Medição da voltagem em baterias usadas no sistema as quais são usadas para iluminação e conectado à rádio e televisão.

3.1.8. Frequência de Treinamento para Uso do Sistema.

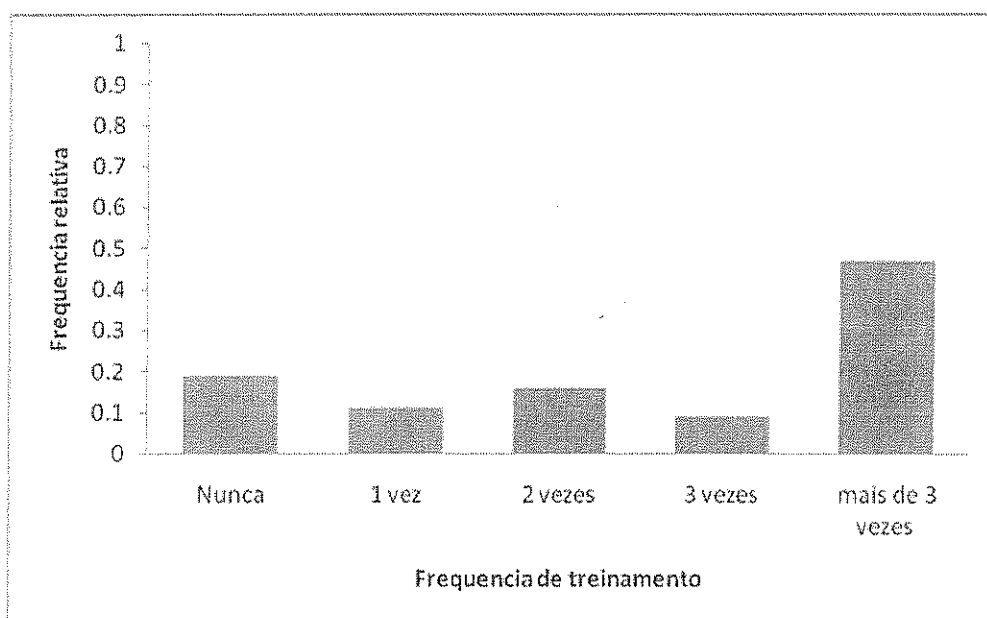
Um dos pressupostos do projecto era dar um treinamnto inicial e outros posteriores sobre a utilização do sistema, por ser novo na área e pelas especificidades do sistema.

A tabela e gráfico abaixo ilustram a frequência de treinamento que os utilizadores tiveram. Sobre se receberam ou não o treinamento depois de adquirir o sistema, 81% respondeu afirmativamente e 19% disse que não.

Tabela 8: Frequência de Treinamento

Frequência	Frequência Relativa (%) (n = 64)
Nunca	19
Uma vez logo após a aquisição	11
2 vezes	16
3 vezes	9
Mais de 3 vezes	47

Gráfico 8. Frequência de Treinamento



Com base nos dados apresentados na tabela e no gráfico acima pode-se verificar que existia uma certa regularidade no treinamento dos utilizadores do sistema, pois mais de 72% dos utilizadores teve pelo menos dois treinamentos. Apesar disso é inquietante haver 19% de utilizadores que nunca tiveram qualquer treinamento sobre como usar o sistema. Não menos preocupante são os 11% de utilizadores que receberam apenas um treinamento no acto da aquisição.

Dados no terreno confirmam que embora muito treinamento tenha sido dado pela ADEL, ficou o sentimento de que mais deveria ser dado com curta duração do que os anteriores.

3.1.9. Existência e Natureza de Problemas.

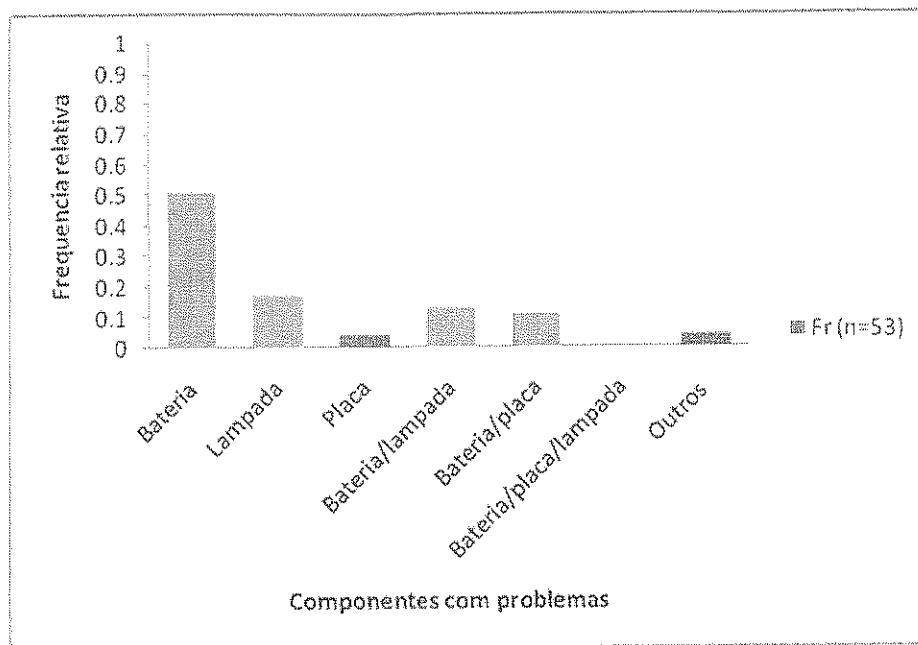
Os sistemas fotovoltaicos, como qualquer outra máquina experimenta problemas durante o seu funcionamento. Durante o estudo a esmagadora maioria dos utilizadores (83%) teve problemas e apenas 17% não teve.

A tabela e gráfico abaixo indicam as partes do sistema que apresentaram problemas.

Tabela 9: Natureza de Avaria do Sistema:

Partes do Sistema Avariadas	Frequência Relativa (%) . (n = 53)
Bateria	51
Lâmpada	17
Placa	04
Bateria/Lâmpada	13
Bateria/Placa	11
Bateria/Lâmpada/Placa	0
Outros (conversor,)	4

Gráfico 9: Natureza de Avaria do Sistema

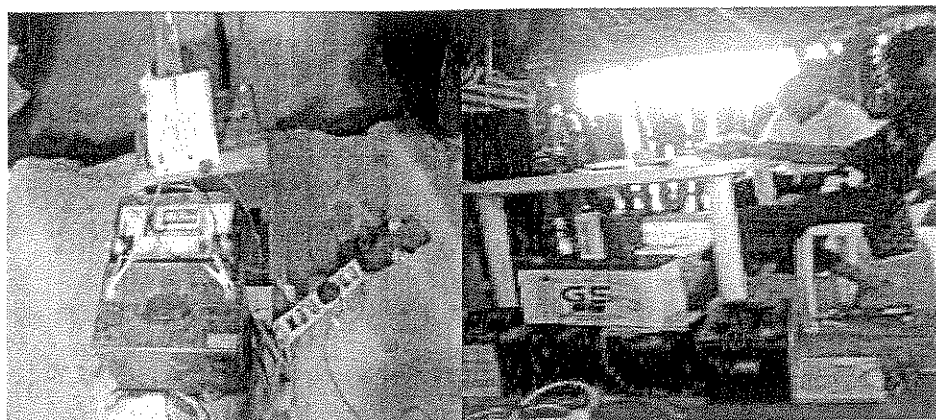


Com base nos dados apresentados na tabela e no gráfico acima pode-se verificar que a bateria é a parte do sistema que apresenta mais problema com 51%, seguida lâmpada com 17%.

É preocupante que a bateria, aparentemente o acessório mais estável do sistema, seja o que apresenta mais problemas.

Observações no terreno permitiram verificar os seguintes factos que corroboram com os resultados acima apresentados:

- Os componentes eram obtidos no mercado informal de Muxungué e eram de baixa qualidade, por isso avariavam com muita facilidade;
- Os componentes importados eram de boa qualidade, mas relativamente mais caro o que tornava a aquisição do sistema mais caro e não ao alcance dos potenciais compradores;
- A DEL acha que sendo os sistemas novos no mercado local eles deveriam ser subsidiados para os potenciais utilizadores.



Fotos 2 e 3 : Carregamento de baterias(em Marringue) e outra em uso para iluminação

3.1.10. Intervenção para Solução de Problema.

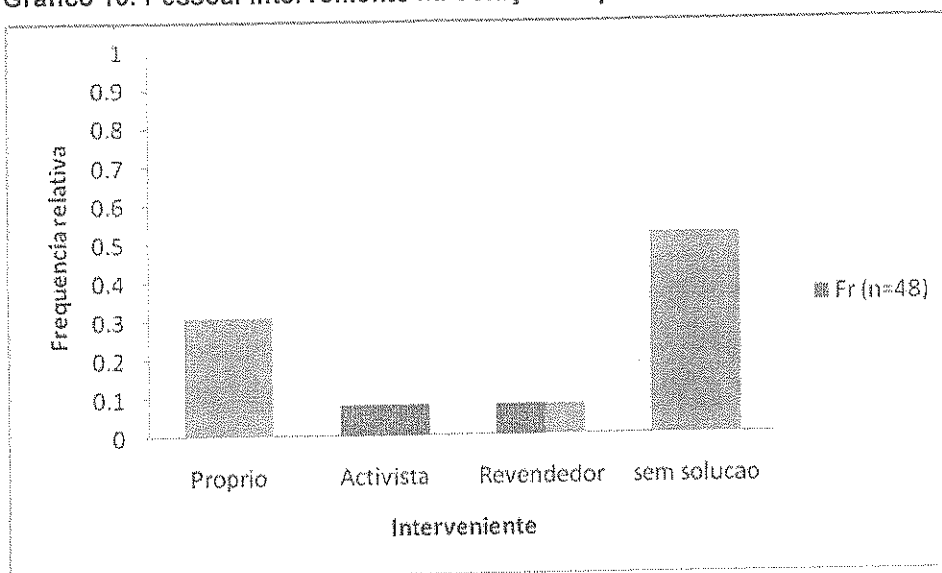
O esquema de comercialização do sistema incluía o fornecimento de acessórios em caso de avaria de componentes do mesmo. Contudo, mais de 56% dos utilizadores não conseguiu acessórios para os componentes avariados contra 44% dos que conseguiram.

A tabela e gráfico abaixo ilustram o pessoal envolvido na solução dos problemas encontrados com componentes do sistema.

Tabela 10: Pessoal interveniente na Solução de problema do Sistema

Pessoal Envolvido	Frequência Relativa (%) - (n = 53)
Ninguém (sem solução)	53
Próprio	31
Activista	08
Revendedor	08

Gráfico 10. Pessoal interveniente na Solução de problema do sistema



Com base nos dados apresentados na tabela e no gráfico acima pode-se inferir que os activistas e revendedores que deveriam resolver os problemas com os acessórios, tem pouca expressão, porque abrangeram apenas 16% dos utilizadores. De notar aqui que a maioria das pessoas ficou sem solução aos problemas que o sistema apresentou pois 84% deles ou ninguém lhes deu solução ou resolveu pessoalmente com base no treinamento inicial que recebeu.

Uma acareação posterior permitiu aferir que a ADEL não tinha um suporte técnico suficiente da AMES, embora a AMES tenha nos seus registo que a ADEL recusou ter um expert trabalhando para ADEL, alegando que tinham capacidade interna, um electricista como parte do seu quadro de pessoal.

3.1.11. Percepção dos Utilizadores sobre o Sistema.

Apesar de alguns problemas sobre o funcionamento do sistema, tais como a baixa qualidade, a falta de acessórios e não ter assistência para resolver os problemas todos os utilizadores são unânimes em afirmar que o sistema trouxe mudanças positivas na qualidade de vida dele, tendo a destacar quatro categorias diferentes:

- *Deixaram de comprar e utilizar* : pilhas, petróleo de iluminação, velas e candieiros;
- *Passaram a acontecer*: estudo dos filhos durante a noite, venda de produtos até alta noite;
- *Passar am a ter*: música, televisão, video e carregar celulares e
- *Deixaram de ter*: intoxicação com fumos de velas e candieiros .

As recomendações dos utilizadores são unânimes (excepto dois utilizadores que foram desfavoráveis, por os mesmos não estarem a funcionar) em resaltar o seu impacto positivo e podem ser agrupadas em duas categorias principais:

- A manutenção do sistema resolvendo os problemas enfrentados e que foram reportados anteriormente;
- A expansão do sistema para outros que ainda não possuem o sistema.

As percepções dos utilizadores sobre os revendedores, activistas e os fomentadores ADEL e Kulima são todas positivas e variam de bom, muito bom à excelente.

3.2. Análise de Dados da Entrevista aos Revendedores.

Da análise de dados recolhidos na entrevista aos 6 revendedores, um em cada áre de estudo foi possível obter as seguintes ilações:

- 1) Apenas um revendedor tem como ocupação o comércio, sendo os outros camponeses ou carpinteiros. *Daquí pode-se inferir que a maioria dos*

revendedores não possuem nem experiência nem vocação no negócio em geral e muito menos estes sistemas.

- 2) A adesão ao negócio de venda dos sistemas pelos revendedores foi por indicação dos fomentadores do sistema, ADEL e Kulima (4), indicação do líder comunitário (1) e apenas um foi por eleição dos membros da comunidade. *Daqui pode-se inferir que a abordagem não é a mais indicada, pois as pessoas fazem-no não por vocação ou ter capacidade para o efeito, mas por ser uma oportunidade de negócio.*
- 3) A venda dos sistemas não é a principal actividade de quase todos revendedores, até àqueles que têm no comércio como actividade principal. *Daqui pode-se inferir a pouca dedicação e preocupação em resolver o problema dos utilizadores ou em fornecer acessórios.*
- 4) Ao adquirir o sistema dos fornecedores todos os revendedores receberam treinamento. Porém, não criaram espaço para colocar os componentes e muito menos adquirem componentes extra para fornecer em caso de avaria. *Daqui pode-se inferir a pouca preocupação e vocação de servir os utilizadores em caso de avaria de componentes, pois todos compram apenas o necessário.*
- 5) Os maiores desafios tem a ver com: (1) aumento da qualidade dos componentes fornecidos, (2) melhorar o esquema de cobrança das prestações dos utilizadores e (3) cumprir com os prazos de entrega dos componentes. *Estes dados corroboram com os problemas apresentados pelos utilizadores.*
- 6) Todos os revendedores foram propostos pelos fornecedores o esquema de pagamento em prestações (3 a 6 prestações sem taxas de juros) com base em contratos e concordam com o esquema embora preferissem a modalidade de pagamento na totalidade. *Os problemas de avarias dos componentes do sistema, a falta de acessórios e as dificuldades em cobrar as prestações podem estar por detrás desta opinião dos revendedores.*

- 7) A apreciação dos revendedores sobre os fornecedores é muito positiva e até de reconhecimento pela oportunidade que tiveram. *Outra opinião não seria de esperar porque na prática a ADEL e Kulima criaram negócio para os revendedores, criando emprego para uns e oportunidade de ampliar negócio para outros*



Foto 4: Posto administrativo de Savane (Dondo). Exemplo de uso inconveniente de painel solar que poderá ser resultado de insuficiência de instruções.

3.3. Análise de Dados da Entrevista aos Líderes Comunitários.

Para este trabalho foram entrevistados 3 líderes comunitários das áreas abrangidas pelo estudo a excepção do líder de Ndolo no distrito de Caia – ausente durante o período. A seguir apresenta-se os principais pontos afluídos durante a entrevista:

- 1) Todos os líderes têm o nível de escolaridade elementar, trabalha a mais de 5 anos neste posto e nas áreas onde estão nunca concorreram para outro tipo de projecto. *Daqui pode-se inferir que o Kulima e ADEL são os pioneiros em projectos de impacto social nas áreas de estudo.*

- 2) O projecto implementado nas suas comunidades é exequível, tem resultados positivos visíveis e fortalece a sua condição de líderes comunitários na área. *Daqui pode-se inferir que o projecto tem impacto social e está a produzir diferença na qualidade de vida entre os utilizadores e não utilizadores.*
- 3) Está a se cumprir na integra os propósitos iniciais dos fornecedores quando instalaram o projecto. *Daqui pode-se inferir que pelo menos ao nível do governo existe a satisfação de os proponentes do sistema estarem a cumprir com as promessas relativas ao mesmo.*
- 4) Problemas ou aspectos relativos ao projecto tem sido discutidos com os membros da comunidade e com o fornecedores.
- 5) A percepção geral é de que o projecto é bom, deveria continuar e se revisse os problemas relacionados com a qualidade dos componentes e a falta de acessórios.

4. CONCLUSÕES

Com base nos resultados do inquérito aos utilizadores e entrevista aos revendedores e líderes e tendo em conta os objectivos do estudo pode-se concluir que *o processo de implementação e funcionamento de pequenos sistemas solares caseiros (SSHs), na província de Sofala está a funcionar bem*, apesar de alguns problemas. Esta conclusão geral é baseada nas seguintes constatações:

- 1) A modalidade promovida pelos fornecedores de aquisição dos sistemas através de microcrédito não está a produzir resultados desejados pois afecta apenas 34% dos utilizadores, sendo os restantes 66% dependentes de receitas próprias e doações.
- 2) O sistema de pagamento em prestações promovido pelos fomentadores do projecto é o mais usado, afectando 76% dos utilizadores contra os 24% que usaram o pagamento na totalidade. O número de prestações varia de 3 à 6, sem juros e com base em contratos celebrados entre revendedores e utilizadores.
- 3) Existem problemas com os sistemas adquiridos devido a fraca qualidade de alguns componentes e à falta de conhecimentos para lidar com a avaria. Muitos componentes são adquiridos no mercado informal e o nível de escolaridade dos utilizadores não ajuda muito para que os treinamentos feitos sejam efectivos.
- 4) Existe uma fraca assistência técnica aos sistemas dos utilizadores em caso de avaria, apesar deles terem recebido treinamento regular. Esta situação é

agravada pela falta de acessórios para reposição dos componentes avariados.

- 5) Foi mais efectiva a intervenção da ADEL – Sofala que usou os activistas como promotores do que a Kulima que usou os revendedores, pois os primeiros conseguiram atingir mais utilizadores (64%) contra os 22% dos segundos.
- 6) A avaliação dos utilizadores sobre o projecto é muito positiva, apesar dos problemas que os sistemas apresentam e é de seu interesse que o mesmo se mantenha e seja expandido a outras áreas.
- 7) Os revendedores não têm vocação nem experiência na área do comércio em geral e muito menos na venda dos sistemas. Por isso, a venda de componentes do sistema é uma actividade marginal que não altera muito a ocupação inicial que tinham. Por consequência pouca atenção tem sido dada na reposição do stock de componentes e assistência técnica aos utilizadores.
- 8) A percepção geral dos líderes comunitários onde o projecto está a ser implementado é exequível, tem resultados positivos visíveis e fortalece a sua condição de líderes comunitários.

5. RECOMENDAÇÕES

- 1) Recomenda-se o incentivo do sistema de microcrédito e aquisição subsidiada dos sistemas para aliviar encargos financeiros para as famílias.
- 2) Deve-se promover o sistema de pagamento em prestações pelo seu impacto positivo no alívio da renda das famílias.
- 3) Recomenda-se que se Identifique fornecedores adequados e se garanta a qualidade do material que é fornecido aos utilizadores.
- 4) Recomenda-se a colocação de pessoal treinado/treinar o pessoal local ou visitas regulares de pessoal qualificado para intervir em casos de avaria e evitar frustrações dos utilizadores e revendedores.
- 5) Que se siga o exemplo da ADEL Sofala no uso de activista, incorporando no processo pessoal qualificado para assistência técnica.
- 6) Recomenda-se que se faça uma listagem dos problemas e tentar resolvê-los pontualmente de modo que o projecto não seja expandido em novas áreas com os mesmos problemas.
- 7) Que se coloque como revendedores pessoal com alguma experiência na área de comércio e com sensibilidade em servir bem ao cliente.

6. BIBLIOGRAFIA

GIZ, Small Solar Home Systems Intervention in Sofala Province, concept paper for the evaluation of Intervention, 2011;

KULIMA, Organization for Integrated Socio-Economic Development, 2008;

KULIMA, Baseline study, 2008;

KULIMA - SOFALA, Proposta para a Cooperação com AMES-M;

ADEL- SOFALA, Proposta para a Cooperação com AMES-M;

ADEL- SOFALA, Análise sobre a situação actual relacionada com o consumo de Energia na Província de sofala, 2008;

DIPREME MANICA, DEPARTAMENTO DE ENERGIA – Cobertura da rede nacional de energia;

CENSO-2007, Instituto Nacional de Estatística, Recenseamento Geral População e Habitação em Moçambique.